

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-345636

(43)Date of publication of application : 14.12.2001

(51)Int.Cl.

H01Q 21/24

H01P 11/00

H01Q 1/38

H01Q 13/08

(21)Application number : 2000-169493

(71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

(22)Date of filing : 06.06.2000

(72)Inventor : HIRAI TAKAMI  
MIZUTANI YASUHIKO  
MIZUNO KAZUYUKI

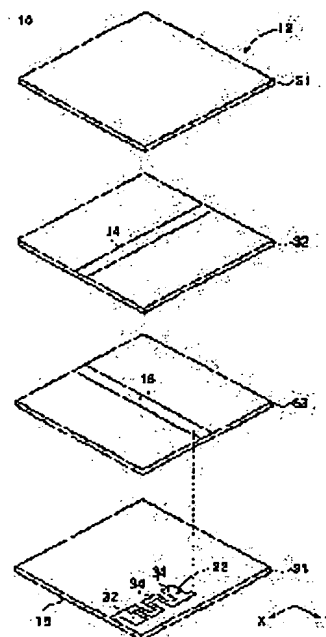
## (54) ANTENNA UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce the manufacturing cost of a circularly polarized wave antenna effectively by decreasing the number of parts significantly.

SOLUTION: The antenna unit comprises a dielectric substrate 12 produced by laminating and firing a plurality of planar dielectric layers, an antenna part 18 comprising two linearly polarized wave antennas (first and second linearly polarized wave antennas 14, 16) formed of an electrode film, an earth electrode 20 formed at least on the lower surface of the dielectric substrate 12, and a phase circuit 22 incorporated in the dielectric substrate 12.

FIG. 3



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

23.01.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2001-345636  
(P2001-345636A)

(43) 公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-グ-ト* (参考)
H 0 1 Q 21/24		H 0 1 Q 21/24	5 J 0 2 1
H 0 1 P 11/00		H 0 1 P 11/00	N 5 J 0 4 5
H 0 1 Q 1/38 13/08		H 0 1 Q 1/38 13/08	5 J 0 4 6

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-169493(P2000-169493)

(22) 出願日 平成12年 6 月 6 日 (2000. 6. 6)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社  
愛知県名古屋市長瀬区須田町 2 番 56 号

(72) 発明者 平井 隆己

愛知県名古屋市長瀬区須田町 2 番 56 号 日  
本碍子株式会社内

(72) 発明者 水谷 靖彦

愛知県名古屋市長瀬区須田町 2 番 56 号 日  
本碍子株式会社内

(74) 代理人 100077665

弁理士 千葉 剛宏 (外 1 名)

最終頁に続く

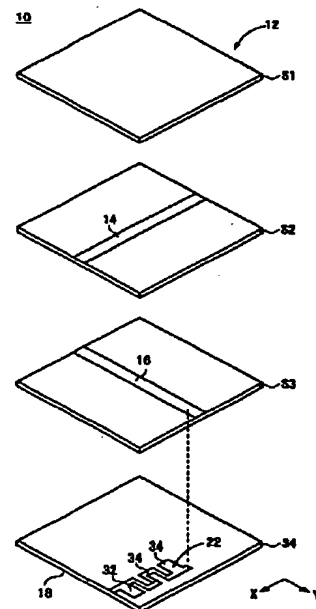
(54) 【発明の名称】 アンテナ装置

(57) 【要約】

【課題】 部品点数を大幅に削減して、円偏波アンテナの製造コストの低廉化を有効に図る。

【解決手段】 複数の例えば板状の誘電体層が積層、焼成されて構成された誘電体基板 1 2 に、電極膜により形成された 2 本の直線偏波アンテナ (第 1 及び第 2 の直線偏波アンテナ 1 4 及び 1 6) からなるアンテナ部 1 8 と、誘電体基板 1 2 の少なくとも下面に形成されたアース電極 2 0 と、誘電体基板 1 2 に内装された位相回路 2 2 とを有して構成する。

FIG. 3



【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも2つの直線偏波アンテナを有する誘電体基板に、少なくとも1つの直線偏波アンテナへの入力信号の位相をずらす位相回路が形成され、前記少なくとも2つの直線偏波アンテナと前記位相回路とが一体化されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項2】請求項1記載のアンテナ装置において、前記誘電体基板は、複数の誘電体層が積層されて構成され、前記位相回路は、前記誘電体基板に内装されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項3】請求項1又は2記載のアンテナ装置において、前記誘電体基板は、2つの直線偏波アンテナを有し、これら直線偏波アンテナが所定の角度をもって設置されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項4】請求項3記載のアンテナ装置において、前記所定の角度が90°であって、前記2つの直線偏波アンテナが互いに直交して設置されていることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項5】請求項4記載のアンテナ装置において、前記位相回路は、一方の直線偏波アンテナへの入力信号の位相を90°ずらす回路であることを特徴とするアンテナ装置。

【請求項6】請求項1～5のいずれか1項に記載のアンテナ装置において、前記位相回路は、インダクタンスを構成する第1の電極部と、前記第1の電極部と一方の入力端子との間に介在され、前記誘電体基板に形成されたアース電極との間で容量を形成する第2の電極部と、前記第1の電極部と一方の前記直線偏波アンテナとの間に介在され、前記アース電極との間で容量を形成する第3の電極部とを有することを特徴とするアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、誘電体基板の表面あるいは内部にストリップラインによるアンテナパターンを形成したアンテナ装置に関し、特に円偏波アンテナに用いて好適なアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来から、アンテナ装置の小型化並びに通信機の小型化を図るために、例えば誘電体基板の表面に電極膜によるアンテナパターンを形成したものが多数提案されている（例えば特開平10-41722号公報、特開平9-162633号公報、特開平10-32413号公報参照）。

【0003】これらのアンテナ装置の多くは、配線基板に直接実装して使用でき、このことが長所の1つとなっている。

【0004】また、2つの直線偏波アンテナを互いに直交させて、それぞれのアンテナに入力される信号を互いに90°ずらして励振することにより、円偏波アンテナが構成されることは、よく知られている。

【0005】図7に従来の円偏波アンテナ100を示す。従来の円偏波アンテナ100は、2本の例えば円筒形状を有する金属製の直線偏波アンテナ素子102及び104を用意し、これら直線偏波アンテナ素子102及び104を互いに90°ずらした状態で通信機106に設置し、更に、これらのアンテナ素子102及び104のうち、1つのアンテナ素子104と通信機106との間に、該アンテナ素子104への入力信号の位相を90°ずらすための位相回路108を挿入接続して構成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、従来の円偏波アンテナ100は、2本の直線偏波アンテナ素子102及び104や位相回路108がそれぞれ別体で構成され、そのため、一方のアンテナ素子102と通信機106が例えば導線110で接続され、他方のアンテナ素子104と位相回路108とが導線112で接続され、更に、位相回路108と通信機106とが導線114で接続されて構成されることになる。また、位相回路108は、インダクタやキャパシタ等の各種部品を用いて構成される。

【0007】従って、従来の円偏波アンテナ100においては、2本の直線偏波アンテナ素子102及び104を設置するためのスペース（空間）や位相回路108を構成する各種部品（インダクタやキャパシタ等）を設置するためのスペース（空間）が必要になり、設計の自由度が低いという問題があり、製造コストの低廉化にも限界がある。

【0008】本発明はこのような課題を考慮してなされたものであり、部品点数を大幅に削減することができ、製造コストの低廉化を有効に図ることができるアンテナ装置を提供することを目的とする。

【0009】また、本発明は、前記条件に加えて、設置のためのスペース（空間）を縮小化することができ、設計の自由度を向上させることができるアンテナ装置を提供することにある。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明に係るアンテナ装置は、少なくとも2つの直線偏波アンテナを有する誘電体基板に、少なくとも1つの直線偏波アンテナへの入力信号の位相をずらす位相回路が形成され、前記少なくとも2つの直線偏波アンテナと前記位相回路とが一体化されていることを特徴とする。

【0011】これにより、少なくとも2つの直線偏波アンテナと位相回路とが誘電体基板に形成されて一体化されることから、固体素子としてのアンテナ素子や位相回

路等の電子部品が不要となり、また、これら固体素子をそれぞれ別体に組み込む必要がなくなるため、製造コストの低廉化を有効に図ることができる。

【0012】従来では、例えば位相回路を構成するインダクタやキャパシタ等の電子部品を設置するためのスペースが必要であったが、本発明では、これらの電子部品が不要となるため、設置のためのスペースを縮小化することができ、設計の自由度を向上させることができる。

【0013】そして、前記構成において、前記誘電体基板を、複数の誘電体層を積層して構成し、前記位相回路を、前記誘電体基板に内装して構成するようにしてもよい。

【0014】また、前記構成において、前記誘電体基板に、2つの直線偏波アンテナを形成する際に、これら直線偏波アンテナを所定の角度をもって設置するようにしてもよい。

【0015】この場合、前記所定の角度を $90^\circ$ とし、前記2つの直線偏波アンテナを互いに直交して設置することにより、容易に円偏波アンテナを構成することができる。このとき、前記位相回路は、一方の直線偏波アンテナへの入力信号の位相を $90^\circ$ ずらす回路とする。

【0016】具体的には、前記位相回路は、インダクタンスを構成する第1の電極部と、前記第1の電極部と一方の入力端子との間に介在され、前記誘電体基板に形成されたアース電極との間で容量を形成する第2の電極部と、前記第1の電極部と一方の前記直線偏波アンテナとの間に介在され、前記アース電極との間で容量を形成する第3の電極部とを有して構成することができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係るアンテナ装置の実施の形態例を図1～図6を参照しながら説明する。

【0018】この実施の形態に係るアンテナ装置10は、図1及び図2に示すように、複数の例えば板状の誘電体層が積層、焼成されて構成された誘電体基板12に、電極膜により形成された2本の直線偏波アンテナ（第1及び第2の直線偏波アンテナ14及び16）からなるアンテナ部18と、誘電体基板12の少なくとも下面に形成されたアース電極20と、誘電体基板12に内装された位相回路22とを有して構成されている。

【0019】具体的には、誘電体基板12は、図3に示すように、上から順に、第1～第4の誘電体層S1～S4が積み重ねられて構成されている。これら第1～第4の誘電体層S1～S4は、それぞれ1枚あるいは複数枚の層にて構成される。

【0020】また、図1に示すように、誘電体基板12の一側面12aには、第1の直線偏波アンテナ14の一端と接続される第1の入力端子24と、位相回路22の一端に接続される第2の入力端子26が形成されている。

【0021】そして、この実施の形態に係るアンテナ装

置10においては、第2の誘電体層S2の一主面にストリップライン状の前記第1の直線偏波アンテナ14が形成され、第3の誘電体層S3の一主面に同じくストリップライン状の前記第2の直線偏波アンテナ16が形成され、第4の誘電体層S4の一主面に位相回路22が形成され、第4の誘電体層S4の下面にアース電極20が形成されている。

【0022】第1の直線偏波アンテナ14は、第2の誘電体層S2上において、その長手方向が、第2の誘電体層S2の互いに対向する両辺を直交するように、一方方向（X軸方向）に沿って形成され、第2の直線偏波アンテナ16は、第3の誘電体層S3上において、その長手方向が、第3の誘電体層S3の互いに対向する両辺を直交するように、他方向（Y軸方向）に沿って形成されて、これら第1及び第2の直線偏波アンテナ14及び16が第2の誘電体層S2を間に挟んで互いに直交する形態となっている。

【0023】一方、位相回路22は、インダクタンスLを構成する第1の電極30と、該第1の電極30と第2の入力端子26との間に形成され、前記アース電極20との間で静電容量C1（図4参照）を形成する第2の電極32と、前記第1の電極30と第2の直線偏波アンテナ16との間に形成され、前記アース電極20との間で静電容量C2（図4参照）を形成する第3の電極34とを有して構成されている。第3の電極34と第2の直線偏波アンテナ16は、第3の誘電体層S3に形成されたスルーホール36を通じて接続される。

【0024】つまり、本実施の形態に係るアンテナ装置10においては、図4に示すように、第1の入力端子24に直接第1の直線偏波アンテナ14が接続され、第2の入力端子26と第2の直線偏波アンテナ16との間に位相回路22が挿入接続された形態となっている。

【0025】そして、位相回路22においては、第2の電極32とアース電極20との間に静電容量C1が形成され、第3の電極34とアース電極20との間に静電容量C2が形成され、第2の電極32と第3の電極34との間に、第1の電極30によるインダクタンスLが接続されて、いわゆる $\pi$ 型の位相回路として構成されている。

【0026】第1及び第2の入力端子24及び26には、同一の信号が入力されるようになっており、位相回路22は、第2の入力端子26に入力された信号の位相を $90^\circ$ ずらして第2の直線偏波アンテナ16を励振する。これにより、本実施の形態に係るアンテナ装置10は、円偏波アンテナとして機能することになる。

【0027】このように、本実施の形態に係るアンテナ装置10においては、第1及び第2の直線偏波アンテナ14及び16を有する誘電体基板12に、第2の直線偏波アンテナ16に対する入力信号の位相をずらす位相回路22を形成し、第1及び第2の直線偏波アンテナ14

及び16と位相回路22とを一体化するようにしたので、固体素子としてのアンテナ素子や位相回路等の電子部品が不要となり、また、これら固体素子をそれぞれ別体に組み込む必要がなくなるため、製造コストの低廉化を有効に図ることができる。

【0028】従来では、例えば位相回路22を構成するインダクタやキャパシタ等の電子部品を設置するためのスペースが必要であったが、本実施の形態では、これらの電子部品が不要となるため、設置のためのスペースを縮小化することができ、設計の自由度を向上させることができる。

【0029】次に、本実施の形態に係るアンテナ装置10のいくつかの変形例について図5及び図6を参照しながら説明する。なお、上述した本実施の形態に係るアンテナ装置10と対応するものについては同符号を記す。

【0030】まず、第1の変形例に係るアンテナ装置10aは、図5に示すように、例えば平面正方形の第1～第4の誘電体層S1～S4のうち、第2の誘電体層S2の一主面に、その対角線に沿って第1の直線偏波アンテナ14が形成され、第3の誘電体層S3の一主面に、前記第1の直線偏波アンテナ14の形成方向と直交する対角線に沿って第2の直線偏波アンテナ16が形成され、第4の誘電体層S4の一主面に位相回路22が形成されている。

【0031】第1の入力端子24は、誘電体基板12の1つのコーナー部に形成され、第2の入力端子26は、誘電体基板12の一側面12aに形成されている。そして、位相回路22は、第4の誘電体層S4の一辺に沿って形成された第1の電極30と、該第1の電極30と第2の入力端子26間に形成された第2の電極32と、前記第1の電極30と第2の直線偏波アンテナ16との間に形成された第3の電極34とで構成され、該第3の電極34と第2の直線偏波アンテナ16は、スルーホール36を介して接続されている。

【0032】次に、第2の変形例に係るアンテナ装置10bは、図6に示すように、例えば平面長方形の第1～第3の誘電体層S1～S3のうち、第2の誘電体層S2の一主面に、その一辺のほぼ中央部分から該一辺に対向する1つのコーナー部40に向かって延在するように第1の直線偏波アンテナ14が形成され、同じく前記一辺のほぼ中央部分から該一辺に対向する他のコーナー部42に向かって延在するように第2の直線偏波アンテナ16が形成され、第3の誘電体層S3の一主面に位相回路22が形成されている。

【0033】前記第1及び第2の直線偏波アンテナ14及び16は、前記一辺における各始端が互いに絶縁される位置に離間して形成され、かつ、各長手方向が互いに直交するように形成されている。

【0034】第1の入力端子24は、誘電体基板12のうち、第1の直線偏波アンテナ14の始端が位置する側

面12aに形成され、第2の入力端子26は、誘電体基板12のうち、前記第1の直線偏波アンテナ14の始端が位置する側面12aと対向する側面12bに形成されている。

【0035】そして、位相回路22は、第3の誘電体層S3の一主面のうち、第2の入力端子26が位置する側面12bに対応する一辺から第1の直線偏波アンテナ14の始端が位置する側面12aに対応する他の辺に沿って形成された第1の電極30と、該第1の電極30と第2の入力端子26との間に形成された第2の電極32と、前記第1の電極30と第2の直線偏波アンテナ16との間に形成された第3の電極34とで構成され、該第3の電極34と第2の直線偏波アンテナ16は、スルーホール36を介して接続されている。

【0036】これら第1及び第2の変形例に係るアンテナ装置10a及び10bにおいても、上述した本実施の形態に係るアンテナ装置10と同様に、固体素子としてのアンテナ素子や位相回路等の電子部品が不要となり、また、これら固体素子をそれぞれ別体に組み込む必要がなくなるため、製造コストの低廉化を有効に図ることができる。また、これらの電子部品が不要となるため、設置のためのスペースを縮小化することができ、設計の自由度を向上させることができる。

【0037】上述の実施の形態では、第1及び第2の直線偏波アンテナ14及び16を互いに直交するように形成して円偏波アンテナを構成するようにしたが、その他、第1及び第2の直線偏波アンテナ14及び16を任意の角度をもって配置して楕円偏波アンテナを構成するようにしてもよい。

【0038】なお、この発明に係るアンテナ装置は、上述の実施の形態に限らず、この発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることはもちろんである。

【0039】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係るアンテナ装置によれば、部品点数を大幅に削減することができ、製造コストの低廉化を有効に図ることができる。また、設置のためのスペース（空間）を縮小化することができ、設計の自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態に係るアンテナ装置の構成を示す斜視図である。

【図2】本実施の形態に係るアンテナ装置の構成を示す平面図である。

【図3】本実施の形態に係るアンテナ装置の構成を示す分解斜視図である。

【図4】本実施の形態に係るアンテナ装置の構成を示す等価回路図である。

【図5】第1の変形例に係るアンテナ装置の構成を示す分解斜視図である。

【図6】第2の変形例に係るアンテナ装置の構成を示す

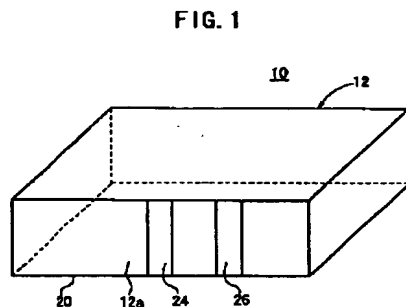
分解斜視図である。

【図7】従来例に係る円偏波アンテナを示す構成図である。

【符号の説明】

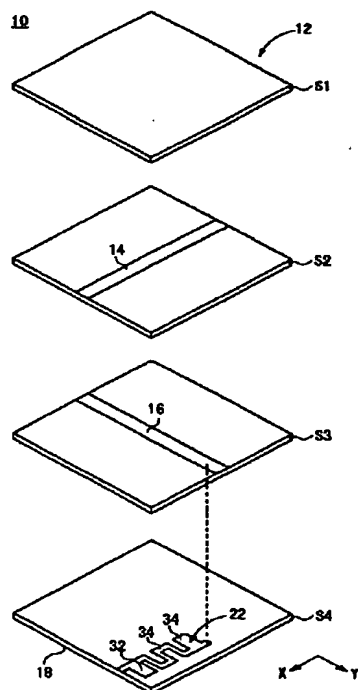
10、10a、10b…アンテナ装置 12…誘電体基板  
14…第1の直線偏波アンテナ 16…第2の直

【図1】



【図3】

FIG. 3



線偏波アンテナ

18…アンテナ部

極

22…位相回路

極

32…第2の電極

極

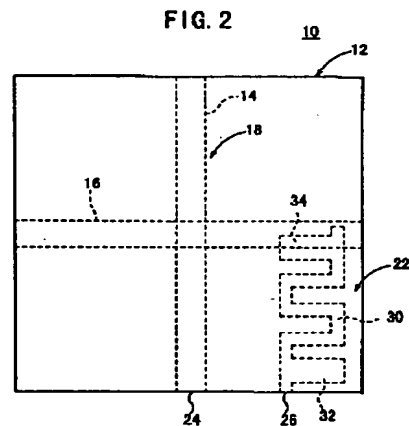
20…アース電

30…第1の電

34…第3の電

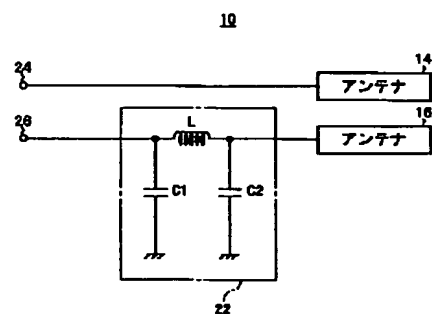
極

【図2】



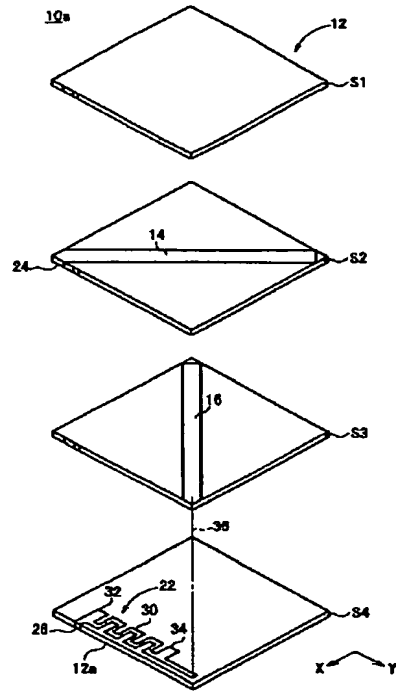
【図4】

FIG. 4



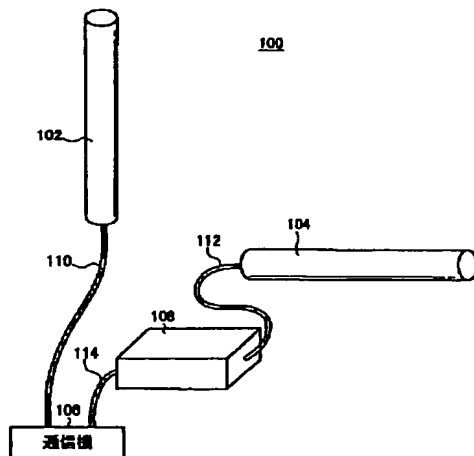
【図5】

FIG. 5



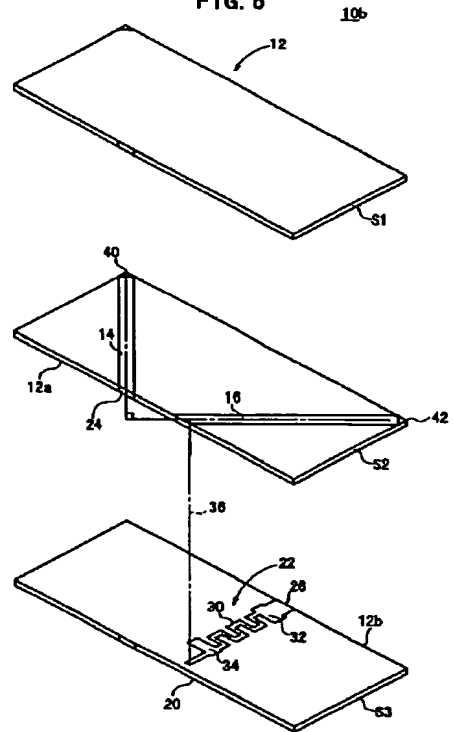
【図7】

FIG. 7



【図6】

FIG. 6





フロントページの続き

(72)発明者 水野 和幸  
愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 日  
本碍子株式会社内

Fターム(参考) 5J021 AA02 AA06 AA12 AB06 FA05  
JA06 JA07 JA08  
5J045 AB01 AB05 AB06 CA04 DA09  
EA08 FA01 LA01 MA07  
5J046 AA08 AA09 AA19 AB01 AB13  
PA07

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**